

WPEC/RI/550/1571 /2020

Legnica, 02.06.2021 r.

**Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji
w Głogowie Sp. z o.o.**

2021/PP/1508

WPŁYNĘŁO



14.06.2021 RUTA MAGDALENA

**Przedsiębiorstwo Wodociągów
i Kanalizacji w Głogowie sp. z o.o.**

ul. Łąkowa 52

67-200 Głogów

Dotyczy: **Uzgodnienia przedłożonej dokumentacji w zakresie planowanej modernizacji sieci i przyłączy wodociągowych wraz z posadowieniem studni na przyłączach kanalizacyjnych wzdłuż Alei Wolności w Głogowie w obrębie istniejącej infrastruktury ciepłowniczej, stanowiącej własność WPEC w Legnicy S.A.**

Wojewódzkie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Legnicy Spółka Akcyjna w odpowiedzi na pismo z dnia 24.05.2021 r. (nr sprawy: TR: 431-27/21) uzgadnia przedłożoną dokumentację dla ww. zadania z poniższymi uwagami:

- w miejscu skrzyżowania modernizowanej sieci wodociągowej z istniejącą preizolowaną siecią ciepłowniczą 2xDN150 (wskazaną na załączonej mapie poglądowej – Załącznik nr 1) wymagana odległość w pionie (mierzona pomiędzy zewnętrznymi ściankami rurociągu ciepłowniczego i wodociągu) wynosi min. 0,1 m zgodnie z Wytycznymi do projektowania i wykonania sieci ciepłych w systemie ciepłowniczym WPEC w Legnicy S.A. (Załącznik nr 2), natomiast minimalna odległość sieci wodociągowej prowadzonej równoległe do istniejącej sieci ciepłowniczej wynosi 1,0 m.

Rzędna osi sieci ciepłowniczej w miejscu skrzyżowania z modernizowanym wodociągiem wynosi 81,65 m n.p.m.

- należy zachować minimalną odległość projektowanych studzienek kanalizacyjnych od istniejącej sieci ciepłowniczej wynoszącą 1,0 m,
- w przypadku natrafienia na infrastrukturę ciepłowniczą podczas wykonywania prac ziemnych należy niezwłocznie powiadomić służby WPEC w Legnicy S.A. oraz odpowiednio zabezpieczyć odkrytą infrastrukturę ciepłowniczą przed uszkodzeniem,
- roboty ziemne w bezpośrednim zbliżeniu do istniejącej infrastruktury ciepłowniczej należy wykonywać ręcznie, przy zachowaniu należytej ostrożności,
- na etapie realizacji robót w okolicach istniejącej infrastruktury ciepłowniczej wymagamy umożliwienia sprawowania nadzoru prac przez służby WPEC w Legnicy S.A.,
- o terminie prowadzenia prac w obrębie infrastruktury ciepłowniczej należy poinformować pisemnie WPEC w Legnicy S.A. na co najmniej 7 dni przed rozpoczęciem robót.

WICEPREZES ZARZĄDU


Marek Litwiński

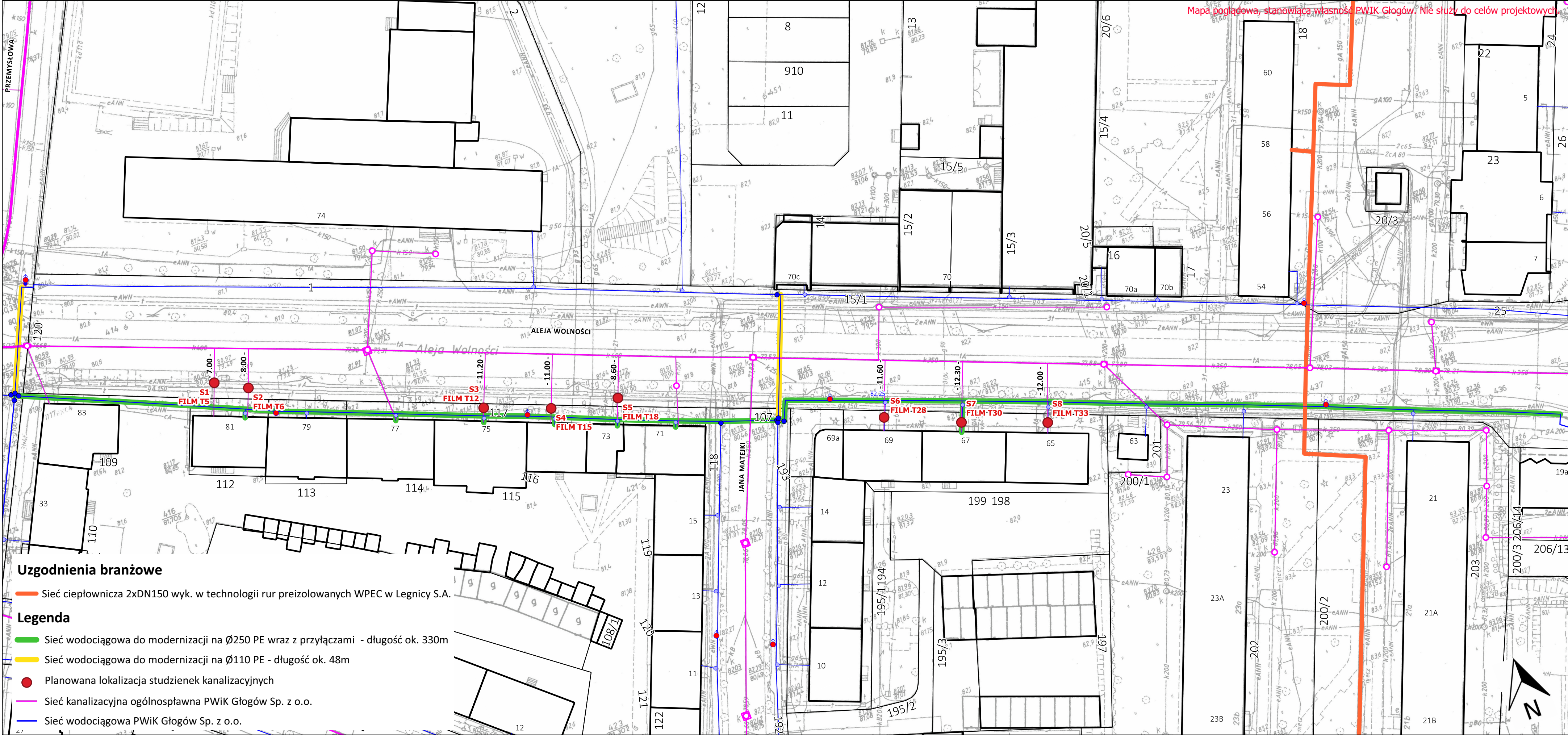
Za niniejsze uzgodnienie została naliczona opłata w wysokości 214,00 zł netto + VAT – faktura w załączeniu.

W załączeniu:

1. Mapa poglądowa
2. Wytyczne do projektowania i wykonania sieci ciepłych w systemie ciepłowniczym WPEC w Legnicy S.A. – 1 egz.

Otrzymują:

- ① Adresat
2. DG
3. RI aa.



Uzgodnienia branżowe

— Sieć ciepłownicza 2xDN150 wyk. w technologii rur preizolowanych WPEC w Legnicy S.A.

Legenda

— Sieć wodociągowa do modernizacji na Ø250 PE wraz z przyłączami - długość ok. 330m

— Sieć wodociągowa do modernizacji na Ø110 PE - długość ok. 48m

● Planowana lokalizacja studzienek kanalizacyjnych

— Sieć kanalizacyjna ogólnospławna PWiK Głogów Sp. z o.o.

— Sieć wodociągowa PWiK Głogów Sp. z o.o.



Załącznik Nr 1 do Zarządzenia Nr 44/17
Prezesa Zarządu WPEC w Legnicy S.A.
z dnia 19.07.2017r.

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA I WYKONANIA SIECI CIEPŁYCH W SYSTEMIE CIEPŁOWNICZYM WPEC W LEGNICY S. A.

OPRACOWAŁ:

Zespół pracowników ZP
we współpracy z DL, DU, DG

ZATWIERDZIŁ:


WICEPREZES ZARZĄDU
Marek Litwiński

Legnica, 2017r.

Wytyczne do projektowania i wykonania sieci ciepłych w systemie ciepłowniczym WPEC w Legnicy S. A.

str. 1

Spis treści:

I. Wymagania dotyczące projektowania sieci i przyłączy ciepłych	3
I.1. Podstawa opracowania dokumentacji technicznej	3
I.2. Projekt wykonawczy sieci ciepłej	4
I.3. Projekt wykonawczy konstrukcyjno – budowlany	5
I.4. Projekt rozbiórki sieci ciepłej	5
I.5. Dokumentacja projektowa systemu alarmowego	5
I.6. Szczegółowe wytyczne projektowe	6
I.6.1. Zakres stosowania	6
I.6.2. Wytyczne wyboru technologii	6
I.6.3. Trasa sieci ciepłowniczej	6
I.6.4. Kollizje	7
I.6.5. Wytyczne materiałowe	8
I.6.5.1. Rura przewodowa stalowa	8
I.6.5.2. Pianka izolacyjna	9
I.6.5.3. Płaszcz osłonowy	10
I.6.5.4. Zespół kształtek	10
I.6.5.5. Złącza izolacyjne (mufy)	10
I.6.6. Armatura	10
I.6.6.1. Armatura preizolowana	10
I.6.6.2. Armatura stosowana w budynkach, komorach i sieciach nadziemnych	11
I.6.7. Odwodnienia	11
I.6.8. Odpowietrzenia	12
I.6.9. Kompensacja wydłużeń termicznych	12
I.6.10. Punkty stałe	12
I.6.11. Przejścia przez przegrody budowlane	13
I.6.12. Komory ciepłownicze	13
I.6.13. Sieć ciepła napowietrzna	13
I.6.14. Armatura kontrolno-pomiarowa	14
I.6.15. Izolacja termiczna	14
I.6.16. Instalacja alarmowa	15
I.6.17. Wymagania dodatkowe	16
II. Wymagania dotyczące wykonawstwa sieci i przyłączy ciepłych	16
II.1. Wymagania ogólne	16
II.2. Wykopy	17
II.3. Podłoża i zasyпки, znakowanie trasy	18
II.4. Roboty demontażowe	18
II.5. Montaż rurociągów	18
II.6. Przejścia przez przegrody budowlane	19
II.7. Prace spawalnicze	19
II.8. Ciśnieniowa próba hydrauliczna i badanie połączeń spawanych	19
II.9. Montaż zespołu złącza	20
II.10. Płukanie i czyszczenie rurociągu	21
II.11. Odbiory i roboty zanikowe	21
II.12. Dokumentacja powykonawcza	21

Wytyczne do projektowania i wykonania sieci ciepłych w systemie ciepłowniczym WPEC w Legnicy S. A.

str. 2

1. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PROJEKTOWANIA SIECI I PRZYŁĄCZY CIEPLNYCH

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI TECHNICZNEJ

- 1) Projekt wykonawczy i budowlany sieci ciepłowniczej musi być opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym w szczególności: Prawa Budowlanego, Prawa Energetycznego, Polskimi Normami, przepisami BHP i p.poż. oraz wymaganiami producentów zastosowanych urządzeń i materiałów.
- 2) Podstawą opracowania projektu technicznego sieci ciepłowniczej są warunki wydane przez WPEC w Legnicy S.A. (warunki przyłączenia, przełożenia, itp.) oraz niniejsze Wytyczne. Dla sieci realizowanych w ramach inwestycji własnych WPEC w Legnicy S.A. za podstawę uważa się uzgodnione przez projektanta ze służbami technicznymi WPEC w Legnicy S.A. założenia do projektowania.
- 3) Warunkiem przekazania projektu do realizacji jest uzyskanie uzgodnienia w WPEC w Legnicy S.A. Przed uzyskaniem pozwolenia na budowę, bądź wystąpieniem do właściwego organu ze zgłoszeniem robót, należy przedłożyć do uzgodnienia dwa egzemplarze projektu wykonawczego lub projektu budowlano-wykonawczego sieci ciepłowniczej wraz z załączonym protokołem odpowiedniego Zespołu Uzgadniania Dokumentacji Projektowej. Po uzgodnieniu jeden egzemplarz wraz z uzgodnieniem oraz odpowiednią adnotacją w dokumentacji jest odsyłany inwestorowi, a drugi pozostaje w WPEC w Legnicy S.A.
- 4) Obowiązkiem projektanta jest:
 - a) uzyskanie - na podstawie upoważnienia lub pełnomocnictwa udzielonego przez WPEC w Legnicy S.A. - właściwych opinii, zgod, decyzji, w tym prawomocnej decyzji pozwolenia na budowę lub przejęcia bez uwag przez stosowny organ administracji budowlanej zgłoszenia robót nie wymagających pozwolenia na budowę,
 - b) uzyskanie własnym staraniem mapy do celów projektowych,
 - c) wykonanie projektu budowlanego obejmującego sieć w technologii rur preizolowanych, z elementami projektu wykonawczego dotyczącymi rozwiązań nietypowych lub charakterystycznych punktów węzłowych, nie dopuszczających stosowania przez projektanta znaków towarowych technologii preizolowanej przyjętej do projektowania,
 - d) wykonanie kosztorysu inwestorskiego, w oparciu o rynkowe składniki cenowo-wycenzone publikowane w Biuletynie np. Sekocenbud za ostatni kwartał poprzedzający wykonanie kosztorysu,
 - e) wykonanie Specyfikacji Technicznych Warunków Wykonania i Odbioru,
 - f) wykonanie przedmiaru robót,
 - g) wykonanie projektu tymczasowej organizacji ruchu i odtworzenia terenu (o ile będzie konieczny),
 - h) pełnienie nadzoru autorskiego.
- 5) Po uzyskaniu decyzji pozwolenia na budowę lub przyjęcia bez uwag przez właściwy organ zgłoszenia robót należy przekazać Zamawiającemu:
 - a) Projekt budowlany w formie tradycyjnej (papierowej) z kompletem uzgodnień, pozwoleń i decyzji z organami administracji publicznej i uzgodnień z osobami prywatnymi - 4 egz. (jeden egzemplarz powinien zawierać komplet oryginalnych dokumentów formalno-prawnych),
 - b) Oryginał wytyczną i wypisu z rejestru gruntów działek objętych inwestycją - 1 egz.,
 - c) Kosztorys inwestorski - 2 egz.,
 - d) Przedmiar robót - 2 egz.,
 - e) Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót - 1 egz.,
 - f) Projekt tymczasowej organizacji ruchu i odtworzenia terenu - 2 egz.,
 - g) Pełną dokumentację projektową na płycie CD/DVD w formacie PDF - 1 egz.,
 - h) Wzornik projektowy na skalibrowanych i osadzonych w układzie współrzędnych mapach do celów projektowych w formacie dwg i .dxf oraz przedmiar i kosztorys inwestorski w formacie .atn na płycie DVD/CD - 1 egz.

1.2. PROJEKT WYKONAWCZY SIECI CIEPLNEJ

Zakres, forma oraz treść projektu budowlanego została szczegółowo ustalona w art. 34 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (Dz.U. z 2016r. poz. 290 z późn. zm.) oraz w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z 2012r. poz. 462 z późn. zm.). W powyższych powyższych aktach prawnych ustawodawca stawia przed projektantem wymagania dotyczące zawartości projektu w zakresie niezbędnym do uzyskania pozwolenia na budowę, bez konieczności podawania szczegółowych rozwiązań. Stąd wynika potrzeba doszczegółowienia projektu budowlanego o wskazane poniżej elementy projektu wykonawczego:

- 1) podstawę opracowania,
- 2) opis techniczny,
- 3) niezbędne obliczenia (hydrauliczne, wytrzymałościowe itp.),
- 4) zestawienie materiałów,
- 5) plan sytuacyjny sporządzony na aktualnej mapie do celów projektowych, z naniesionym projektem zagospodarowania terenu, wyraźnie zaznaczonymi granicami i numerami działek, punktami charakterystycznymi sieci (RPS, złączami, trójnikami, kompensatorami, redukcje, zawory, komory), rurami osłonowymi, studzienkami, pomiarowanymi i jednoznacznie oznaczonymi kolizjami, punktami poboru i rzutu wody po płukaniu, domiarami do zblizien,
- 6) rzuty planowe i pomiarowe przez które prowadzi trasa sieci ciepłowniczej,
- 7) profili sieci ciepłowniczej z naniesionymi: rzędnymi terenu istniejącego i projektowanego kolizjami z numeracją j.w. (odległościami między skrajniami istniejącego i projektowanego udrożnienia), rozdzienkami nawierzchni nad projektowanymi ciepłociągami, punktami stałymi, studzienkami, złączami, kierunków, spadkami, odległościami, rzędnymi osi ciepłociągu w punktach charakterystycznych i miejscach kolizji, punktami charakterystycznymi j.w., zagłębieniem osi ciepłociągu, opisem średnicy projektowanych ciepłociągów (mogą być średnice nominalne rury stalowej i płaszcz), rurami osłonowymi, zwierciadłem wody gruntuwej,
- 8) schematy montażowe sieci ciepłowniczej z naniesionymi: punktami charakterystycznymi j.w., odległościami między punktami charakterystycznymi, odległościami sumarycznymi, długościami poszczególnych odcinków rur, opisami projektowanych elementów (kolana, trójniki, redukcje, kompensatory, rury osłonowe, zawory, studzienki, elementy przejścia przez ściany obiektów, elementy zakończenia sieci preizolowanych itp.), średnicami rury przewodowej i płaszczu wraz grubościami ścianek, średnicami kompensacyjnymi zgodnie z częścią obliczeniową (rozkład poduszek kompensacyjnych), miejscami ukosowań (z podaniem kąta ukosowania), kątami złączami, szczegółami rozwiązań (jeżeli ze względu na skalę rysunku i zagęszczenie nie są wystarczająco widoczne na podstawowym schemacie), miejscami podłączeń (muD),
- 9) przekrój przez wykop,
- 10) rozwiązania kolizji (wg wymagań poszczególnych gestorów),
- 11) szczegóły montażu rur osłonowych,
- 12) rzuty i przekroje komór ciepłowniczych,
- 13) przejścia pod/nad jezdniami lub innymi ciągami komunikacyjnymi, pod/nad przeszkodami terenowymi (np. rzeki, rowy),
- 14) rozwiązania konstrukcyjne komór ciepłowniczych, podpór ruchomych, punktów stałych, konstrukcji wsporczych - w przypadku sieci ciepłowniczej w podziemnej technologii tradycyjnej lub nadziemnej i innych elementów niezbędnych do realizacji sieci,
- 15) rozwiązania zastosowane przy przejściach przez ściany budynków oraz ściany komór ciepłowniczych,
- 16) opis przyjętej metody kompensacji wydłużeń termicznych,
- 17) obliczenia wydłużeń, wymiarów stref kompensacyjnych oraz długości ramion kompensacyjnych,
- 18) sposób odwodnienia i odpowietrzenia sieci,
- 19) sposób odwodnienia studzienek odwadniających,
- 20) warunki wykonania i odbioru, a w szczególności rodzaj i sposób przeprowadzenia prób i sprawdzeń,
- 21) uzgodnienia trasy sieci ciepłowniczej z właścicielami i użytkownikami nieruchomości,
- 22) uzgodnienia branżowe z władzami podzierną infrastrukturą techniczną.

23) sposób zagospodarowania powstałych podczas realizacji zadania odpadów (obowiązek zagospodarowania spoczywa na wykonawcy).

1.3. PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANY

- 1) Sporządzenie projektów wykonawczych konstrukcyjno-budowlanych wymagane jest w przypadku:
 - a) komór ciepłowniczych i innych budowli kubaturowych,
 - b) konstrukcji wsporczych sieci napowietrznych,
 - c) posadowienia sieci w kanałach technologicznych nie będących kanałami sieci ciepłych i w budynkach.
- 2) Projekt powinien zawierać:
 - a) część opisową i obliczenia,
 - b) zestawienie materiałów,
 - c) część rysunkową,
 - d) załączniki formalne.
- 3) W szczególnych przypadkach dopuszcza się umieszczenie projektu rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych w projekcie wykonawczym technologii sieci.

1.4. PROJEKT ROZBIÓRKI SIECI CIEPŁEJ

- 1) Część opisowa z załącznikami formalnymi:
 - a) opis techniczny zawierający: charakterystykę istniejącej sieci, warunki rozbiórki, warunki odroczenia terenu, sposób zagospodarowania odpadów,
 - b) zestawienie materiałów, elementów z rozbiórki,
 - c) informacje o warunkach dla wykonawców rozbiórki w szczególności: informacja, że protokoły z likwidacji sieci wraz z kartą przekazania odpadów należy złożyć w WPEC w Legnicy S.A., informacja, że po rozbiórce sieci należy zlecić geodecie inwentaryzację powykonawczą wraz z wyniesieniem sieci z zasobów geodezyjnych.
- 2) Część rysunkowa:
 - a) plan sytuacyjny,
 - b) profil sieci w odniesieniu do obecnego zagospodarowania terenu z naniesieniem kolizji z istniejącym uzbrojeniem.

1.5. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA SYSTEMU ALARMOWEGO

- 1) Dokumentacja projektowa powinna zawierać informacje na temat:
 - a) typu zastosowanego systemu wykrywania i lokalizacji awarii (należy projektować system impulsowy współpracujący z istniejącym systemem),
 - b) rodzaju systemu (niekontrolowany, kontrolowany, monitorowany centralnie),
 - c) sposobu kontroli, wykrywania i lokalizacji uszkodzeń / awarii:
 - rodzaju urządzeń służących do wykrywania uszkodzeń / awarii,
 - rodzaju urządzeń służących do lokalizacji uszkodzeń / awarii w razie ich wykrycia,
 - d) sposobu kontroli instalacji i przewodów podczas odbioru rur i montażu,
 - e) dopuszczalnych wartości oporności izolacji podczas kontroli dostaw oraz podczas łączenia przewodów w trakcie montażu.
- 2) Dodatkowo dokumentacja projektowa powinna zawierać:
 - a) szkic systemu nadzoru zawierający:
 - przebieg i położenie przewodów alarmowych,
 - położenie punktów pomiarowych dla systemów kontrolowanych i monitorowanych,
 - b) schemat instalacji alarmowej sieci ciepłowniczej z naniesionymi: punktami charakterystycznymi j.w., długościami pętli w punktach charakterystycznych (wyrażonymi w % długości całej pętli

i w metrach od początku pętli), elementami systemu alarmowego (puszki połączeniowe, pomiarowe, urządzenia pomiarowe, kable systemowe, łączniki, itp.), szczegółami wykonania połączeń przy rozgałęzieniach, obliczenia oporności jaka powinna być na danej pętli,

- c) określenie punktów kontrolnych, dla których podczas uruchamiania systemu zapisane zostaną początkowe parametry wzorcowe,
- d) zestawienie materiałów niezbędnych do wykonania systemu alarmowego.
- 3) Przy wykonywaniu projektu należy kierować się następującymi przesłankami:
 - a) instalacja powinna być wykonana jako zamknięta, a w miejscu pomiarowym wprowadzona do puszki lub detektora. Zamknięcia pętli należy przewidywać w miejscach dostępnych dla obsługi i wykonane w sposób umożliwiający rozpięcie pętli bez uszkodzenia izolacji rurociągu,
 - b) przy projektowaniu nowej pętli alarmowej należy uwzględnić istniejący system alarmowy w sieci do której przyłączany jest budowany odcinek i jeżeli to możliwe, przewidzieć w miejscu połączenia sieci możliwość wykonania niezależnych pomiarów kontrolnych na odcinku budowanym i istniejącym. Decyzję o powiązaniu systemów należy uzgodnić ze służbami WPEC w Legnicy S.A.,
 - c) pętlę alarmową należy projektować w taki sposób, aby miejsce pomiarowe znajdowało się w pomieszczeniu bezpośrednio dostępnym dla służb WPEC w Legnicy S.A. Dopuszcza się przedłużanie przewodów alarmowych oraz przewodu uziemiającego,
 - d) należy przewidzieć zakończenie instalacji alarmowej w puszkach przyłączeniowych umieszczonych w pobliżu przyspawanego do rurociągu, w miejscu wyjścia systemu alarmowego z rury preizolowanej, płaskownika stanowiącego uziemienie dla obwodu pomiarowego. Dopuszczalne jest przeniesienie miejsca instalacji puszki poprzez przedłużenie przewodów alarmowych i przewodów uziemiających,
 - e) w przypadku łączenia budowanych odcinków sieci należy określić wypadkową rezystancję izolacji dla połączonej sieci.

1.6. SZCZEGÓŁOWE WYTYCZNE PROJEKTOWE

1.6.1. ZAKRES STOSOWANIA

- 1) Sieci ciepłownicze przystosowane do przesyłu wody gorącej o temperaturze do 135 °C i przy ciśnieniu nominalnym 1,6 MPa oraz sieci ciepłownicze do przesyłu wody gorącej o temperaturze do 95 °C i przy ciśnieniu nominalnym 0,6 MPa.

1.6.2. WYTYCZNE WYBORU TECHNOLOGII

- 1) Sieci ciepłownicze podziemne należy projektować w systemie rur preizolowanych jednego z producentów stosowanych powszechnie na terenie Polski.
- 2) Sieci ciepłownicze nadziemne należy projektować w systemie rur preizolowanych w technologii ispiro - w płaszczach osłonowych zwijanych spiralnie (jednego z producentów stosowanych powszechnie na terenie Polski).

1.6.3. TRASA SIECI CIEPŁOWNICZEJ

- 1) Trasa sieci ciepłej powinna być naniesiona na aktualnych mapach geodezyjnych przeznaczonych do celów projektowania. Przebieg sieci ciepłej musi być zgodny z obowiązującymi przepisami dotyczącymi uzbrojenia podziemnego i ochrony zieleni oraz uzgodniona z WPEC w Legnicy S.A.
- 2) Trasę sieci ciepłowniczej należy projektować poza jezdniami - z wyjątkiem przejść poprzecznych oraz poza miejscami postoju na zorganizowanych parkingach. Projekt zagospodarowania terenu tj. obiektów, zieleni, tras komunikacyjnych powinien uwzględniać możliwość plynego i szybkiego usuwania awarii oraz wykonywania remontów i konserwacji projektowanych sieci.
- 3) Przyłącza ciepłownicze wysokich parametrów należy projektować poza zabudowaniami, po możliwie najkrótszej trasie. Przyłącze powinno być zaprojektowane bezpośrednio do pomieszczenia węzła ciepłego, zlokalizowanego przy ścianie zewnętrznej.

- 4) Przyłącze powinno być prowadzone prostopadłe do ściany zewnętrznej, bezpośrednio przylegającej do pomieszczenia węża ciepłego.
- 5) W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się prowadzenie sieci ciepłowniczej w budynkach, po uzyskaniu na to zgody właściciela budynku. W tych przypadkach, sieć należy projektować przez pomieszczenia ogólnodostępne. W przypadku lokalizacji w tych pomieszczeniach odcień, odpowietrzenie lub odwołanie, szczegółowe rozwiązania należy dołączyć do dokumentacji.
- 6) W przypadku prowadzenia rurociągów blisko drzew należy podać sposób ich wykonania uwzględniający zabezpieczenie systemu korzeniowego wykonany przez właściwego specjalistę. Do projektu sieci i sieci ciepłowniczej powinien znajdować się z prawej strony patrząc od źródła ciepła w kierunku przepływu nośnika ciepła.
- 7) Rurociąg zasilający sieć ciepłowniczą powinien znajdować się z prawej strony patrząc od źródła ciepła.
- 8) Sieć ciepłownicza należy projektować z minimalnym spadkiem 0,3 %. W szczególnych przypadkach dopuszcza się ułożenie przewodów z mniejszym spadkiem, a krótkie odcinki bez spadku, pod warunkiem zapewnienia odwodnienia sieci.
- 9) Minimalne przykrycie sieci ciepłej i przyłączy przelozowanych mierzone od wierzchu rury osłonowej powinno wynosić:
 - a) $H_{min} = 0,5$ m do poziomu terenu nieutwardzonego,
 - b) $H_{min} = 0,4$ m do dolnej warstwy podbudowy nawierzchni utwardzonej.
- 10) Rurociągi ciepłownicze należy prowadzić w odległościach od zabudowy umożliwiających dokonywanie ich przebudowy i remontów, jednak nie bliżej, niż:
 - a) min. 2,0 m w przypadku rurociągów $\leq DN200$,
 - b) min. 3,0 m w przypadku rurociągów $\leq DN250 + DN500$,
 - c) min. 5,0 m w przypadku rurociągów $\geq DN600$.
- Ww. odległości dotyczą prostych odcinków rurociągów biegnących równolegle do zabudowy. W przypadku prowadzenia równoległego krótkich odcinków rurociągów z niską wartością napiętna ostowych, dopuszcza się stosowanie mniejszych odległości, po wykonaniu analizy oddziaływania na zabudowę oraz przy zapewnieniu możliwości dokonywania prac związanych z remontem i eksploatacją rurociągów.
- 11) Minimalna odległość sieci ciepłej lub przyłącza od rzutu korony drzewa powinna wynosić 2,0 m.
- 12) Minimalna odległość rurociągów ciepłowniczych od prowadzonych równolegle innych przewodów infrastruktury podziemnej powinny wynosić:

Kanalizacja	min. 1,0 m z możliwością zmiany za zgodą właściciela
Wodociąg	min. 1,0 m z możliwością zmiany za zgodą właściciela
Kable do 30 kV	min. 0,5 m
Kable powyżej 30 kV	min. 1,0 m
Gazociąg (podstawowa)	min. 1,0 m z możliwością zmiany na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. z 2013r. poz. 640).
Sieci telekomunikacyjne	min. 1,0 m z możliwością zmiany za zgodą właściciela oraz na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 219, poz. 1864 z późn. zm.).

1.6.4. KOLIZJE

- 1) Kolizje poprzeczne można rozwiązać poprzez prowadzenie sieci ciepłowniczej przelozowanej nad lub pod urządzeniami infrastruktury podziemnej. Projekt sieci ciepłowniczej powinien zawierać szczegółowe rozwiązania kolizji, zgodnie z warunkami wydanymi przez właściciela lub zarządcę urządzeń infrastruktury podziemnej. Rozwiązanie kolizji projektant winien uzgodnić branżowo, a uzgodnienie załączyć do projektu.

- 2) Skrzyżowania sieci ciepłej z innym urządzeniem należy projektować w miarę możliwości pod kątem zbliżonym do 90° stopni.
- 3) Przejście poprzeczne rurociągu ciepłowniczego pod jezdniami o dużym natężeniu ruchu należy projektować w ramach osłonowych stalowych. Szczegółowe rozwiązanie winno być zawarte w dokumentacji.
- 4) Przejście rurociągu ciepłowniczego w miejscach małego natężenia ruchu (np. jedynie o charakterze lokalnym lub miejsca postojowe na zorganizowanych parkingach) można projektować bez rur osłonowych.
- 5) W przypadku konieczności wynikającej z obliczeń konstrukcyjno-wytrzymałościowych należy projektować pływ odciążające nad siecią.
- 6) Przejście rurociągu ciepłowniczego pod lub nad torami kolejowymi i bocznicami kolejowymi należy rozwiązać indywidualnie, dokonując uzgodnień z właścicielem torowisk.
- 7) Przejścia pod torami kolejowymi należy projektować na głębokości 1,5 m poniżej górnej powierzchni głowki szyny, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 151 poz. 987 z późn. zm.) dot. skrajni podziemnej budowli.
- 8) Zaleca się, aby minimalna odległość pionowa na skrzyżowaniach i odcinkach o długościach $L < 5$ m rurociągów ciepłowniczych z innymi przewodami infrastruktury podziemnej wynosiły:

Sieci telekomunikacyjne	min. 0,5 m z możliwością zmiany na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie, przy zastosowaniu zabezpieczenia specjalnego (rura zbliżeniowa) lub szczególnego (rura przepustowa lub ława betonowa), za zgodą właściciela lub gestora przy zastosowaniu zabezpieczenia stykowego
Gazociąg	min. 0,2 m z możliwością zmiany na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie, pod warunkiem zastosowania płyty izolujących lub innych środków zabezpieczających
Kable elektroenergetyczne ≤ 30 kV	do uzgodnienia z gestorem sieci elektroenergetycznej, jednak nie mniej, niż 0,1 m między płaszczem osłonowym a osłoną kabla
Kable elektroenergetyczne > 30 kV ≤ 110 kV	do uzgodnienia z gestorem sieci elektroenergetycznej
Wodociąg	do uzgodnienia z gestorem sieci wodociągowej, nie mniej, niż 0,1 m
Kanalizacja	do uzgodnienia z gestorem sieci kanalizacyjnej, nie mniej, niż 0,1 m

1.6.5. WYTĘŻENIE MATERIAŁOWE

1.6.5.1. RURA PRZEWODOWA STALOWA

- 1) Wszystkie rury stalowe, przeznaczone do budowy sieci ciepłowniczej, muszą posiadać świadectwo odbioru 3.1 wg PN-EN 10204:2006 oraz poświadczenie badania jakościowego wydane przez Ośrodek Badania Jakości Wyrobów ZETOM Warszawa.
- 2) Średnice i grubości ścianek, tolerancje wymiarów oraz masy rur przewodowych powinny być zgodne z PN-EN 10220:2005.
- 3) Rury bez szwu powinny być wykonane wg PN-EN 10216-2:2014-02 ze stali P235GH.
- 4) Rury ze szwem spawanym spiralnym powinny być wykonane wg PN-EN 10217-5:2004/A1:2006 ze stali P235GH.
- 5) Rury stalowe bez szwu należy stosować dla średnic $DN \leq 200$ - mają być wykonane ze stali:
 - a) P235TR2 wg PN-EN 10216-1:2014-02 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej.

- b) P235GH wg PN-EN 10216+A2:2009 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy - Część 2: Rury ze stali niestopowych z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
- 6) Rury stalowe ze szwem spawany spiralnym należy stosować dla $DN \geq 250$ - mają być wykonane: a) P235TR2 wg PN-EN 10216-1:2014-02 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 1: Rury ze stali niestopowych z wymaganymi własnościami w temperaturze pokojowej, b) P235GH wg PN-EN 10217-5:2004/A1:2006 Rury stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych - Warunki techniczne dostawy - Część 5: Rury ze stali niestopowych i stopowych spawane luktem krywym z określonymi własnościami w temperaturze podwyższonej.
- 7) Oznaczenie nr przeznaczonych do budowy rurociągów powinno być zgodne z PN 13480-2:2012: a) zapewnienie identyfikowalności pomiędzy wyrobem, a dokumentem kontroli, b) zawierać sferyfikowanie materiału (powołanie dokumentu, oznaczenie materiału), c) zawierać nazwę lub znak producenta, d) zawierać stempel przestawiciela kontroli.
- 8) Rury grubościennie należy zawsze stosować w przypadku nieprzeizolowanych rurociągów sieci ciepłej: a) przy przejściu przez podporę stałą, b) przy przejściu przez komorę, c) na odgązieniach, odwodnieniach i odpowietrzeniach oraz w miejscach wskazanych przez projektantów s.c.
- 9) Do budowy rurociągów należy stosować rury z ukosowanymi końcami zgodnie z PN-ISO 6761:1996 Rury stalowe - Przygotowanie końców rur i kształtek do spawania.
- 10) Rury mają być dostarczone w długościach fabrykacyjnych $L \geq 6$ m.
- 11) Średnice sieci ciepłowniczych należy przyjmować zgodnie z jej obciążeniem cieplnym lub szczególnymi uzgodnieniami ze służbami technicznymi WPEC w Legnicy S.A.
- 12) W projekcie należy przewidzieć wykonanie badania szczelności sieci: a) dla całego zakresu średnic rury przewodowej - badania ultradźwiękowe lub radiograficzne 100% spoin i próba ciśnieniowa wodna.
- 13) Odgązlenie od istniejącej sieci ciepłowniczej, wykonanej w technologii tradycyjnej (kanalowej) należy wykonać jako odgązlenie tradycyjne. Rozwiązanie konstrukcji obudowy odgązlenia powinno być załączone do projektu.
- 14) Odgązlenie przeizolowane, należy projektować z trójników przeizolowanych wznoszących, prostopadłych lub równoległych, z odejściem do góry, wykonanych zgodnie z PN EN 448 - System rur przeizolowanych dla podziemnej sieci ciepłowniczej. Zespół kształtek ze stalowych rur przewodzących, poliuretanowej osłony termicznej i rury osłonowej z polietylenu o wysokiej gęstości.

I.6.5.2. PIANKA IZOLACYJNA

- 1) Pianka izolacyjna użyta do produkcji projektowanych rur preizolowanych musi spełniać wymagania normy PN-EN 253+A2:2015-12, odnośnie struktury komórkowej, gęstości, wytrzymałości na ściskanie, chłonności wody w podwyższonej temperaturze.
- 2) Izolacja poliuretanowa wszystkich elementów systemu (rury proste, kształtki, armatura i złącza) musi być wykonana z zastosowaniem systemów surowcowych bazujących na cyklopentanie.
- 3) Nie dopuszcza się stosowania systemów pienionych za pomocą freonów twardych, miękkich oraz za pomocą CO₂.
- 4) Trwałość sztywniej pianki izolacyjnej musi wynosić minimum 30 lat dla ciągłej temperatury pracy minimum +120 °C.
- 5) Współczynnik przewodzenia ciepła pianki poliuretanowej λ , mierzony w temperaturze +50 °C nie może być większy niż 0,029 W/mK. Dostawca rur musi przedstawić świadectwo badania współczynnika przewodzenia ciepła izolacji z pianki poliuretanowej własnej produkcji, przeprowadzonego przez akredytowane laboratorium, wykonane zgodnie z wymaganiami norm PN-ISO 8497:1999 i PN-EN 253:2009 zał. G, w co najmniej trzech temperaturach rury badawczej

80 ± 10 °C, w odniesieniu do średniej temperatury izolacji t = 50 °C. Protokół musi zawierać dodatkowo wartość średniej gęstości izolacji, średnicę komórek, wytrzymałość na ściskanie i skład gazu w komórkach.

1.6.5.3. PŁASZCZ OSŁONOWY

- 1) Płaszcz osłonowy PE-HD stosowany w procesie produkcji rur i elementów przeizolowanych musi być wykonany z polietyleny wysokiej gęstości PE-HD (minimum typu PE80) i musi spełniać wymagania normy PN-EN 253-2009 odnośnie gęstości, wskaźnika szybkociągnięcia, czasu indukcji utleniania, długotrwałych właściwości mechanicznych surowca CLT.
- 2) Grubość ścianek płaszcza osłonowego powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w normie PN-EN 253-2009.

1.6.5.4. ZESPÓŁ KSZTAŁTEK

- 1) Łuki, trójniki i zewężki powinny spełniać wymagania normy: PN-EN 448:2015 - Sieci ciepłownicze - System przelotowanych zespolonych rur do wodnych sieci ciepłowniczych układanych bezpośrednio w gruncie - Kształtki - zespoły ze stalowej rury przewodowej, izolacji cieplnej z poliuretanu i płaszcza osłonnego z polietylenu

I.6.5.5. ZŁĄCZA IZOLACYJNE (MUFY)

- 1) Mufy dla połączeń spawanych dla preizolacji:
 - a) należy projektować mufy termokurczliwe z polietylenu wysokiej gęstości siciowanego, radiacyjnie na całej długości z klejem i mastyką uszczelniającą,
 - b) nasuwki (mufy) muszą posiadać świadectwo badania obciążenia od gruntu (tzw. badanie skrzyni z piaskiem). Zabezpieczeniem otworów montażowych w mufach, muszą być stożkowe korki wtapiane (zgrzewane) wykonane z PEHD,
 - c) dla średnic rury przewodowej od DN 350 należy stosować tylko mufy zgrzewane elektrycznie z zapewnieniem nieniszczącej kontroli poprawności zgrzewania umożliwiającej zapis i archiwizację parametrów procesów zgrzewania,
 - d) wszystkie prace związane z łączeniem instalacji alarmowej i muflowaniem danego złącza muszą być wykonywane tego samego dnia,
 - e) lokalizację muf należy przedstawić w dokumentacji.

I.6.6. ARMATURA

I.6.6.1. ARMATURA PREIZOLOWANA

- 1) Zespół armatury - wymagania zgodne z PN-EN 488:2015-12 - System rur przeizolowanych dla podziemnej sieci ciepłowniczej. Zespół stalowej armatury dla stalowych rur przewodzących, poliuretanowo osłony termicznej i rury osłonowej z polietylenu o wysokiej gęstości.
- 2) Armatura odcinająca:
 - a) dla zakresu średnic do DN 200 należy stosować zawory z prostokątnym zakończeniem trzpieniowym do obsługi przy użyciu klucza,
 - b) dla zakresu średnic od DN 250 należy stosować zawory do obsługi przy użyciu przekładni planetarnej zamontowanej na stałe lub przenośnej oraz klucza.
- 3) Armatury odcinającej nie należy projektować w jzdniach i parkingach oraz nie zaleca się w strefie podlegającej przemierzaniu w wyniku kompensacji sieci.
- 4) Przeizolowana armatura winna być sytuowana bezpośrednio w ziemi. Trzpień armatury powinien być umieszczony w obudowie. Długość trzpienia powinna umożliwiać obsługę armatury z powierzchni terenu. Na zaworze muszą być trwałe oznakowanie ustawienia - otwarte, zamknięte oraz zasilanie kolorem czerwonym, powrót kolorem niebieskim.

- 5) W przypadku zastosowania zewnętrznej instalacji odbiorczej ciepłej wody użytkowej z rurą przewodową stalową ocynkowaną należy zaprojektować armaturę odcinającą przeizolowaną ze stali nierdzewnej.

1.6.6. ARMATURA STOSOWANA W BUDYNKACH, KOMORACH I SIECIACH NADZIEMNYCH

- 1) Dla zakresu średnic do DN 150 armatura kulowa:
 - a) wykonana ze stali węglowych, z końcówkami do spawania i koinierzowa, odporna na erozję i kawiację,
 - b) gwarantowana szczelność zamknięcia 100%,
 - c) ciśnienie nominalne PN 1,6 MPa,
 - d) temperatura pracy 135 °C,
 - e) materiał uszczelnienia trzpienia – PTFE (teflon).
- 2) Dla zakresu średnic powyżej DN 150 przepustnice koinierzowe z przekładnią mechaniczną:
 - a) parametry techniczne:
 - wymagana maksymalna temperatura pracy 135 °C,
 - PN 2,5 MPa,
 - medium: gorąca woda,
 - rodzaj połączenia: koinierzowe,
 - korpus, dysk: stalowo węglowe,
 - uszczelnienie: metal na metal,
 - potrójny minioskład,
 - wyposażenie: przekładnia ślimakowa i pokrętko,
 - wyważenie: przekładnia ślimakowa i pokrętko,
 - wyważenie: przekładnia ślimakowa i pokrętko,
 - nie wymaga się ściśle określonego materiału, z którego ma być wykonane gniazdo przepustniczy,
 - wymagane zintegrowane z korpusem metalowe gniazdo o zerowym przecieku kropłowym,
 - wymagane całkowite szczelne odciecie przepływu w obu kierunkach,
 - otworzone przepustnice muszą posiadać certyfikat badania i próby ciśnieniowej wg PN-EN 12266-1:2012 lub wg normy międzynarodowej ISO 5208 klasa A,
 - tolerancja zabudowy zgodna z ISO 5751,
 - pierścieni uszczelniający laminowany lub jednoczęściowy,
 - brak możliwości zakleszczenia,
 - możliwość doszczelnienia poprzez docisk,
 - domknięcie przepustnicy realizowane poprzez moment obrotowy,
 - jednoczęściowy trzpień wraz z bezobsługowym ułożyskowaniem.
 - b) Armaturę odcinającą należy projektować zgodnie z uzgodnieniami dokonanymi ze służbami technicznymi WPEC w Legnicy S.A. dla konkretnej stali, w przypadku braku takiej informacji armaturę odcinającą należy unieść:
 - a) na odgałęzieniu z sieci głównej,
 - b) w miejscach podłączonych do urządzeń eksploatacyjnych,
 - c) na przłączu cieplnym.
- 4) Armatura musi być przystosowana do napięć ścisających min. 300 MPa.
- 5) Na podstawie odrębnych uzgodnień ze służbami technicznymi WPEC w Legnicy S.A. należy zastosować armaturę z napędem elektrycznym.

1.6.7. ODWODNIENIA

- 1) Odwodnienia należy wykonać w najniższych punktach sieci ciepłowniczej, z możliwością grawitacyjnego spustu wody do kanalizacji.
- 2) Odwodnienia sieci przeizolowanych należy projektować poprzez odgałęzienia przeizolowane skierowane w „dół”. Indywidualny przeizolowany w całości prefabrykat do odwodnienia grawitacyjnego z zaworem kulowym ze stali nierdzewnej.

- 3) Minimalna średnica odwodnienia - DN 25.
- 4) Przeizolowana armatura odwadniająca powinna odpowiadać wymaganiom punktu 1.6.6.2. pkt. a) oraz:

- a) korpus: stal nierdzewna AISI 316, SIS 2343,
- b) kula: stal nierdzewna AISI 316, SIS 2343,
- c) wrzeciono: stal nierdzewna AISI 316, SIS 2343,
- d) uszczelki wrzeciona: nawęglane PTFE i FPM,
- e) uszczelki kuli: nawęglane PTFE.
- 5) Odwodnienia sieci ciepłowniczych w budynkach, komorach i nadziemnych - wymagania:
 - a) odwodnienia w budynkach należy lokalizować w pomieszczeniach ogólnodostępnych, wyposażonych w kanalizację, z zabezpieczeniem armatury odwadniającej skrzynką metalową z zamknięciem lub w pomieszczeniach węzła cieplnego,
 - b) armaturę na odwodnieniach sieci nadziemnych należy montować w skrzynce metalowej z zamknięciem.
- 6) Dokumentacja techniczna powinna zawierać rozwiązanie odprowadzenia wody sieciowej, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Odprowadzenie wody z komór i sieci ciepłowniczych należy projektować jako grawitacyjne.
- 7) W przypadku odprowadzenia schłodzonej wody do sieci kanalizacyjnych należy uzyskać warunki i zgodę właściciela tej sieci.

1.6.8. ODPOWIEWIERZENIA

- 1) Odpowiewierzenia należy wykonać w najwyższych punktach sieci ciepłowniczej.
- 2) Odpowiewierzenia sieci przeizolowanych należy projektować poprzez odgałęzienia przeizolowane skierowane w „górę”. Indywidualny przeizolowany w całości prefabrykat do odpowiewierzenia z zaworem kulowym ze stali nierdzewnej.
- 3) Minimalna średnica odpowiewierzenia - DN 25.
- 4) Armatura na odpowiewierzeniach powinna spełniać takie same wymagania jak armatura na odwodnieniach, zgodnie z punktem 1.6.6.2. pkt. a).
- 5) Odpowiewierzenia sieci ciepłowniczych w budynkach, komorach i nadziemnych - wymagania:
 - a) odpowiewierzenie w budynkach należy lokalizować w: pomieszczeniach ogólnodostępnych, wyposażonych w kanalizację, natomiast armatura odpowiewierząca musi być usytuowana w skrzynce metalowej z zamknięciem lub w pomieszczeniu węzła cieplnego,
 - b) wylot odpowiewierzenia w komorach i pomieszczeniach węzłów ciepłych powinien być sprowadzony do dołu, na wysokość 15-20 cm nad posadzką,
 - c) odpowiewierzenie na sieciach nadziemnych należy montować w skrzynce metalowej z zamknięciem.
- 6) Przy projektowaniu przyłączy zaleca się umieszczenie odpowiewierzeń w pomieszczeniach węzłów ciepłych.

1.6.9. KOMPENSACJA WYDŁUŻEN TERMICZNYCH

- 1) Projektując trasę sieci ciepłowniczej dopuszcza się jedynie technikę instalacyjną „samokompensacji” z kompensacją wydłużenia termicznego z zastosowaniem zalamań typu „L” i „Z” oraz wydłużek typu „U”.
- 2) W szczególnych przypadkach, uzgodnionych ze służbami technicznymi WPEC w Legnicy S.A. dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań kompensacji.

1.6.10. PUNKTY STALE

- 1) Sieci ciepłownicze z rur i elementów przeizolowanych powinny być projektowane tak, aby nie było potrzeby stosowania punktów stałych. Dopuszcza się stosowanie punktów stałych tylko w uzasadnionych przypadkach.

25	33,7	2,6	2,6	90	3,0	110	3,0
32	42,4	2,6	2,6	110	3,0	125	3,0
40	48,3	2,6	2,6	110	3,0	125	3,0
50	60,3	2,9	2,9	125	3,0	140	3,0
65	76,1	2,9	2,9	140	3,0	160	3,0
80	88,9	3,2	3,2	160	3,0	200	3,2
100	114,3	3,6	3,6	200	3,2	225	3,4
125	139,7	4,0	3,6	225	3,4	250	3,6
150	168,3	4,5	4,0	250	3,6	315	4,1
200	219,1	6,3	4,5	315	4,1	355	4,5

- b) izolacja standard dla średnic rury przewodowej od DN 250.
- 2) Sieci ciepłownicze wykonane w technologii tradycyjnej należy zaizolować termicznie stosując otuliny i maty lamelowe z wełny mineralnej.
- 3) Armaturę odcinającą należy izolować w sposób umożliwiający jej łatwy i wielokrotny demontaż i montaż.
- 4) Izolacja cieplna i płaszcz ochronny powinny posiadać wszystkie certyfikaty, świadectwa, dopuszczenia i atesty oraz być dostosowane do temperatury pracy nośnika ciepła (do 135 °C lub do 95 °C).

1.6.16. INSTALACJA ALARMOWA

- 1) Sieci ciepłownicze przeizolowane powinny być wyposażone w instalację do sygnalizowania zawilgocenia izolacji, typu impulsowego impulsu do dozranej kontroli usterek za pomocą detektora usterek oraz przenośnego reflektometru impulsów.
- 2) Ilość przewodów instalacji alarmowej winna wynosić:
 - a) Jedna para usytuowana w pozycji 10° i 14° na tarczy zegara dla rur przewodowych o średnicy od DN 20 do DN 150,
 - b) dwie pary usytuowane w pozycji 10° i 14° oraz 11° i 13° tarczy zegara dla rur przewodowych o średnicach od DN 200.
- 3) Instalacja alarmowa bez względu na producenta rur przeizolowanych, powinna spełniać następujące warunki:
 - a) powinna być łączona w pętle; maksymalna długość pętli – 1000 m,
 - b) wymagane przy odbiorze sieci minimalne parametry rezystancji izolacji 10 MΩ/1000 metrów rury, przy napięciu pomiarowym 500 V,
 - c) wykonując odgałęzienie w lewo instalację alarmową przylacza, włączając w lewy przewód rurociągu, przy odgałęzieniu w prawo w prawy rurociąg.
- 4) W uzgodnieniu ze służbami technicznymi WPEC w Legnicy S.A. możliwy do stosowania jest system sygnalizacyjny-alarmowy opracowanych przez niemiecką firmę BRANDES. Dział on na zasadzie pomiaru rezystancji pętli pomiarowej. W planie poliuretanowej rur i elementów przeizolowanych umieszczone są przewody:
 - a) czujnikowy (BS-FA) niklowo - chromowy o średnicy 0,5 mm i statęj oporności 5,7 MΩ /m, w czerwonej izolacji teflonowej z perforacją, co 15 mm,
 - b) powrotny (BS-RA) miedziany o średnicy 0,8 mm i statęj oporności 0,036 MΩ/m, w zielonej izolacji teflonowej.
- 5) Należy przewidzieć detektor stanu izolacji obsługujący min. 1000 m sieci lub przewidzieć i przystosować miejsca do jego montażu; przewidzieć należy doprowadzenie napięcia do urządzenia. Miejsce montażu detektora należy uzgodnić ze służbami WPEC w Legnicy S.A.,
- a) Detektor musi umożliwiać transmisję i odczyt danych pomiarowych w Systemie Telemetrycznym WPEC w Legnicy S.A. wykonanym przez firmę Vector Sp. z o.o. z siedzibą w Gdyni, ul. Krzemowa 6. Detektor musi być dostępny w aplikacji Systemu Telemetrycznego (Centrum Monitoringu) jako odrębne urządzenie, tj. jako „Detektor awarii”.

- b) Komunikacja z Systemem Telemetrycznym musi zostać zrealizowana za pośrednictwem modułów telemetrycznych produkcji Vector Sp. z o.o. z siedzibą w Gdyni, ul. Krzemowa 6, z wykorzystaniem dowolnego portu komunikacyjnego tych urządzeń: RS 232, RS 485, RS 422, Modbus RTU,
- c) Minimalnie wymagany jest zdalny odczyt następujących danych pomiarowych urządzeń:
 - unikalny numer urządzenia,
 - wartości rezystancji izolacji,
 - wartość rezystancji pętli pomiarowej,
 - wartość rezystancji przylacza,
 - wskazana jest również transmisja nastaw wartości progów alarmowych oraz stanu rurociągu (dobry, przeciek, zwarcie, przerwa),
 - wskazana jest również możliwość ustawienia wartości progów alarmowych w detektorze z poziomu Systemu Telemetrycznego - zdalny zapis parametrów do detektora przez Centrum Monitoringu.
- d) W przypadku detektorów wielokanałowych, parametry muszą być udostępniane oddzielnie dla każdego kanału tak, aby w Systemie Telemetrycznym możliwa była niezależna prezentacja stanu poszczególnych kanałów,
- e) Detektor musi udostępniać parametry za pomocą portu komunikacyjnego przynajmniej raz na dobę. Udostępniany musi być przynajmniej ostatnio dokonany odczyt.
- 6) Projekt powinien zawierać szczegółowy opis i schemat instalacji alarmowej uzgodniony ze służbami WPEC w Legnicy S.A.

1.6.17. WYMAGANIA DODATKOWE

- 1) Jeżeli przewiduje się możliwość wystąpienia prądów błądzących należy zaprojektować zabezpieczenie rurociągów sieci ciepłowniczej przed ich działaniem.
- 2) W dokumentacji należy umieścić zapis, że wykonanie i odbiór robót należy wykonać zgodnie z „Wzrostkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów przeizolowanych” wydanymi przez COBRIT INSTAL – zeszyt 4 oraz niniejszymi Wytycznymi.

II. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONAWSTWA SIECI I PRZYLACZY CIEPLNYCH

II.1. WYMAGANIA OGÓLNE

- 1) Przed rozpoczęciem prac Wykonawca jest zobowiązany do przedłożenia harmonogramu rzeczowo – finansowego do uzgodnienia przez właściwe służby WPEC w Legnicy S.A.
- 2) Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy dokonać protokolarnego odbioru terenu od jego właściciela, zarządcy, użytkownika wieczystego. Przekazanie terenu budowy musi zostać potwierdzone podpisaniem protokołu przez wszystkie strony.
- 3) Obowiązkiem Wykonawcy jest dokonanie wizji lokalnej terenu inwestycji przed wejściem z robotami i uzyskanie własnym staraniem map z aktualnym przebiegiem infrastruktury podziemnej, informacji o warunkach terenowych i gruntowo – wodnych, istniejących zabudowaniach, zieleni oraz innej infrastruktury terenu budowy.
- 4) Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych oraz na każdym etapie prowadzonych prac należy sporządzać dokumentację fotograficzną terenu inwestycji i przekazywać ją do WPEC w Legnicy S.A. na nośniku CD w 1 egz.
- 5) Wykonawca jest odpowiedzialny za organizację robót i wszelkie uzgodnienia z zarządcami dróg publicznych, z właścicielami nieruchomości prywatnych i zarządcami nieruchomości publicznych.
- 6) Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonego projektu muszą być zatwierdzone przez WPEC w Legnicy S.A.
- 7) Wszelkie odbiory będą odbywać się na podstawie pisemnego zgłoszenia Wykonawcy o gotowości do odbioru.

8) Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu w trakcie odbiorów stosowne dokumenty dla wbudowanych materiałów, potwierdzające spełnienie wymagań dopuszczenia ich do stosowania w Polsce, zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

9) Wykonawca własnym staraniem i na własny koszt zagospodaruje wszelkie odpady, powstałe w trakcie realizacji inwestycji i uprządkuje teren budowy po zakończeniu prac.

10) Przy wykonywaniu montażu sieci należy stosować akcesoria (mufy, mufty końcowe, adaptory, pierścienie gumowe) przyjęte w technologii dostawcy rurociągów preizolowanych.

11) Rurociągi preizolowane, z uwagi na własności (palność) izolacji termicznej wykonanej z pianki poliuretanowej bez względu na materiał płaszcza, nie są dopuszczane do stosowania w wykonawstwie odcinków sieci lub przyłączy wewnątrz budynków - § 267 ust. 8 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2015r. poz. 1422).

12) Odcinki przyłączy przebiegających po ścianach lub podwieszane do stropów wewnątrz pomieszczeń zamkniętych budynków, należy wykonywać z rur czarnych z izolacją oraz z płaszczem wykonanych z materiałów niepalnych, np. wełną mineralną w płaszczu ze zbrojonej folii aluminiowej.

13) Sieci ciepłownicze należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur preizolowanych” i wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL (zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury).

14) Montaż armatury wykonywać należy zgodnie ze wskazaniami i zaleceniami producentów oraz z Dokumentacją Techniczno-Ruchową tych urządzeń.

15) Przewidziane do użycia i użyte materiały i urządzenia muszą posiadać stosowane świadectwa i aprobaty techniczne dopuszczające do użycia na terenie Polski.

II.2. WYKOPY

1) Roboty ziemne, pomocnicze i przygotowawcze należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06050 oraz zgodnie z warunkami określonymi w STWIOR.

2) Przy mechanicznym wykonywaniu wykopów, miejsca skrzyżowań z istniejącą infrastrukturą podziemną należy zlokalizować, wykopy wykonać ręcznie i wykonać zabezpieczenia występujących kolizji z zachowaniem stref bezpieczeństwa zgodnie z warunkami technicznymi właściciela uzbrojenia. Zabezpieczenia te podlegają odbiorowi przez zarządcę kolidującej infrastruktury.

3) Głębokość wykopu powinna być tak ustalona, aby minimalne przykrycie rurociągu nie było mniejsze niż 0,5 m a maksymalnie nie przekraczało 2,0 m. Każde odcieszenie w zakresie wyżej podanych głębokości posadowienia wymaga dodatkowych obliczeń konstrukcyjnych i ewentualnego zastosowania zabezpieczeń w postaci rur osłonowych lub płyt odciażających.

4) Dla odgąteń odległość min. 0,4 m mierzyć należy od wierzchołka płaszcza osłonowego rury odgątecznej.

5) Dla odgąteń prostopadłych od rurociągu głównego, w przypadku kiedy rurociągi zasilający i powrotny mają różne grubości izolacji, jako bazę przyjmuje się wierzchołek rur.

6) Zalecana głębokość przykrycia rurociągów sieci preizolowanych wynosi: 0,7 do 1,0 m.

7) Wykopy o głębokości > 1,0 m należy zabezpieczyć zgodnie z odrębnymi przepisami BHP.

8) Szerokość wykopu powinna być uzależniona od średnic montowanych rurociągów. Zaleca się szerokość umożliwiającą zachowanie odległości 15 do 20 cm pomiędzy ścianą wykopu a rurą osłonową oraz pomiędzy rurami osłonowymi - na poziomie ich układania.

9) Wymiary wykopów powinny być powiększone w miejscach połączeń spawanych, w miejscach odgąteń i stref kompensacyjnych o ok. 25 – 30 cm.

10) W trakcie montażu rur, wykop powinien być utrzymywany w stanie suchym i zabezpieczony przed wpływem wód powierzchniowych.

11) Niedopuszczalne jest lokalizowanie sieci preizolowanych w terenie podmokłym o niestabilnej nośności podłoża a także poniżej poziomu wód gruntowych.

II.3. PODŁOŻA I ZASYPKI, ZNAKOWANIE TRAS

1) Rurociągi sieci ciepłowniczych z rur preizolowanych powinny być ułożone na zagęszczonym podłożu o grubości 10 - 15 cm z piasku o granulacji od 0,2 do 2,0 mm z dopuszczalną zawartością do 10 % ziaren do 4,0 mm, pozbawionego w swym składzie gliny oraz kamieni i innych zanieczyszczeń a także odpadów mineralnych i organicznych.

2) Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać warstwę zasypki z piasku grubości 20 cm po zagęszczeniu ponad wierzchołki płaszcza osłonowego.

3) Pozostałą część zasypki wykonywać warstwami 20-30 cm, zagęszczając je kolejno, następującym materiałem:

a) gruntem rodzimym pochodzącym z wykopu (pozbawionym kamieni, gliny i innych zanieczyszczeń) – w przypadku przebiegu sieci w terenach zielonych,

b) piaskiem - pod jezdniami i ciągami pieszymi.

4) Zalecany stopień zagęszczenia w obrębie łoża piaskowego powinien wynosić:

a) dla prostych odcinków rur – $I_1 \geq 0,98$ zmodyfikowanej próby Proctora,

b) dla stref kompensacji na kolanach – $0,97 \leq I_1 \leq 0,98$ zmodyfikowanej próby Proctora.

5) Wypełnianie i zagęszczanie wykopu musi następować jednocześnie po obu stronach rur preizolowanych.

6) Trasę ciepłociągu należy oznaczyć taśmą ostrzegawczą, umieszczoną ok. 20 cm ponad wierzchołkiem rur osłonowych - nad każdym z rurociągów.

II.4. ROBOTY DEMONTAŻOWE

1) Przy demontażu istniejącego kanału należy bezwzględnie zdemontować płyty boczne i górne przykrywające kanał.

2) Obowiązkowo wykonawcy jest utylizacja materiałów uciążliwych (wata szklana) lub niebezpiecznych (azbest zawarty w płaszczach izolacji termicznych).

3) W przypadku stwierdzenia obecności azbestu przy wykonywaniu prac demontażowych należy postępować zgodnie z „Wewnętrznymi wymaganiami ochrony środowiska dla wykonawców robót i usług w WPEC w Legnicy S.A.”.

II.5. MONTAŻ RUROCIĄGÓW

1) Wszystkie elementy preizolowane winny mieć trwałe oznakowanie (zgodne z PN-EN 253+A2:2015-12, PN-EN 448:2015), zawierające również dane pozwalające na identyfikację parametrów materiałowych stalowej rury przewodowej, tj. min. gatunek stali, nr wytopu – umieszczone przynajmniej na jednym z końców każdej rury. Prefabrykaty te, mufty a także komponenty PUR powinny być transportowane i składowane zgodnie z zaleceniami producenta systemu preizolowanego.

2) Rury oraz pozostałe elementy preizolowane przed zabudowaniem, powinny być zabezpieczone na czas transportu i składowania w taki sposób, aby nie uległy uszkodzeniom, deformacjom i innym odczłaceniom płaszcza. Rury należy układać na płaskiej powierzchni lub na płaskich podkładach z miękkiego drewna o szerokości min. 15 cm. Podkłady te powinny być rozmieszczone w odpowiednich odstępach max co 2 m. Do podnoszenia i przemieszczania rur za pomocą sprzętu mechanicznego należy używać odpowiednich zawiesz taśmowych o szerokości min. 10 cm, a przy rurach dłuższych od 6,0 m o malej sztywności - również trawersów. Nie dopuszcza się używania w tym celu łańcuchów, stalowych lin, itp. Z uwagi na kruchość polietylenu (w niskich temperaturach), zabronione jest prowadzenie jakichkolwiek prac związanych z przemieszczaniem tych elementów przy temperaturach otoczenia poniżej -15 °C. Izolacja cieplna z pianki PUR na końcach preizolowanych rur, podobnie jak same końcówki rur powinna być zabezpieczona przed zawiągnięciem.

3) W miejscach poprzecznego przebiegu sieci pod jezdniami lub torami kolejowymi, niezależnie od sposobu wykonania (przeciskiem lub w wykopie otwartym) należy stosować stalowe rury ochronne, płozы dystansowe oraz kaptury końcowe (tzw. manszety).

- 4) Nie dopuszcza się cięcia (skracania) na placu budowy prostych odcinków rur preizolowanych przy temperaturze otoczenia poniżej 0 °C.
- 5) Nie dopuszcza się w żadnym przypadku cięcia (skracania) preizolowanych kształtek oraz innych elementów.
- 6) Przewody należy układać ze spadkiem nie mniejszym niż 3 ‰.
- 7) W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się układanie rurociągów bez spadków, pod warunkiem zapewnienia odwodnienia sieci.
- 8) Rurociągi (zasilający i powrotny) układać równolegle do siebie i w taki sposób, aby rurociąg zasilający znajdował się po prawej stronie patrząc w kierunku przepływu czynnika grzewczego.

II.6. PRZEJŚCIA PRZEZ PRZEGRODY BUDOWLANE

- 1) Przejścia rurociągów preizolowanych przez ściany budynków, komór czy studzienek powinny być wykonane jako tzw. szczelne. W zależności od geometrii sieci i przewidywanych kierunków napływu termicznych należy stosować:
 - a) w miejscach, gdzie nie występują przeniesienia osiowe i poprzeczne – pojedyncze pierścienie gumowe o średnicy dostosowanej do zewnętrznej średnicy rury płaszczowej,
 - b) w miejscach, przewidzianych przenieszeniem osiowych – podwójne pierścienie j.w. z zastosowaniem taśmy posilgowej,
 - c) w przypadku przenieszeń poprzecznych – adaptery przejściowe.
- 2) W każdym przypadku, kołce rurociągu preizolowanego od strony wewnętrznej (w celu ochrony pianki PUR) muszą być zabezpieczone termokurczliwą mufą końcową.

II.7. PRACE SPAWALNICZE

- 1) Spawanie występujące przy montażu i budowie sieci ciepłowniczej powinno być wykonywane przez spawaczy posiadających odpowiednie kwalifikacje, zgodnie z normą PN-EN ISO 9606-1: 2014-02 oraz PN-EN ISO 14732:2014-01.
- 2) Przed przystąpieniem do prac spawalniczych należy:
 - a) przeprowadzić kontrolę zgodności kształtu i stanu powierzchni końcówek rurociągów przygotowanych do wykonania ich połączeń z wymaganiami technologii połączeń spawanych, krawędzie muszą być zupełnie czyste, niezaruszone i posiadać metaliczny połysk,
 - b) sprawdzić dopasowanie końcówek rurowych, rozmieszczenie spoin szerepnych i ich wymiarów, c) przygotować stanowisko do wykonania połączeń spawanych z uwzględnieniem minimalnych wymiarów miejsca dla wykonującego złącze oraz warunków atmosferycznych i zabezpieczeniem przed niedopuszczalnym wpływem tych warunków na proces łączenia rurociągów,
 - d) sprawdzić kompletność wszystkich podstawowych i dodatkowych materiałów, które mają być użyte do spawania w zakresie zgodności gatunków, atestów i świadectw jakości, jak też w zakresie ich stanu użytkowego (czystość, właściwa wilgotność, itp.),
 - e) zabezpieczyć materiałami niepalnymi plankę poliuretanową (dopuszcza się stosowanie sznurka konopnego nasączonego wodą lub mokrych sznurek), która w wyniku oddziaływania wysokich temperatur przy spawaniu rozkłada się i wydziela toksyczne związki.

II.8. CIŚNIENIOWA PRÓBA HYDRAULICZNA I BADANIE POŁĄCZEŃ SPAWANYCH

- 1) Badanie szczelności w stanie zimnym powinno być przeprowadzone według metod i wartości ciśnienia (próby ciśnieniowej) określonej w normie PN-B10405:1999 (Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze) oraz PN-EN 13480-1:2012 (Rurociągi pary i wody gorącej, ogólne wymagania i badania).
- 2) Dopuszczalne klasy wadliwości spoin:
 - a) Dopuszczalna klasa wadliwości złączy spawanych ocenianych metodą ultradźwiękową wynosi U3 wg PN-EN ISO 11666:2011.

- b) Dopuszczalna klasa wadliwości złączy spawanych ocenianych metodą radiograficzną wynosi R3 wg PN-EN ISO 10675-1:2017-02.
- c) W przypadku spoin zlokalizowanych w miejscach niedostępnych po wykonaniu rurociągu, (np. w przejściach pod drogami) wymaga się wykonania spawów z dopuszczalną 2 klasą wadliwości.
- 3) Badanie spawanych połączeń:
 - a) Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym wg PN-EN ISO 17637:2017-02.
 - b) Badanie ultradźwiękowe połączeń spawanych powinno być przeprowadzone zgodnie z PN-EN ISO 17640:2011.
 - c) Badanie radiograficzne połączeń spawanych powinno być przeprowadzone zgodnie z PN-EN ISO 17636-1:2013-6.
- 4) Zakres badanych spoin:
 - a) dla wszystkich średnic rurociągów – 100 % spoin poddać oględzinom zewnętrznym,
 - b) dla wszystkich średnic rurociągów – 100 % spoin poddać badaniom ultradźwiękowym lub radiograficznym.
- 5) O sposobie wykonania złączy spawanych oraz o wykonaniu próby ciśnieniowej decyduje WPEC w Legnicy S.A. na każdym etapie realizacji inwestycji.

II.9. MONTAŻ ZESPOŁU ZŁĄCZA

- 1) Do wykonywania zespołu złącza można przystąpić dopiero po wykonaniu ze skutkiem pozytywnym badania połączeń spawanych poprzez badania radiologiczne lub ultradźwiękowe spoin wykonane przez osoby lub firmy posiadające stosowne uprawnienia, wynik badań powinien być potwierdzony stosownymi protokołami, które należy dołączyć do dokumentacji odbiorowej.
- 2) Do wykonywania zespołu złącza można przystąpić dopiero po wykonaniu ze skutkiem pozytywnym ciśnieniową próbę hydrauliczną.
- 3) Wszystkie złącza powinny być wykonane przez odpowiednio przeszkolony personel zarówno w zakresie montażu muf jak i izolowania połączeń spawanych; prace powinny być wykonywane zgodnie z zaleceniami producenta systemu preizolowanego oraz normy PN-EN 13941+A1:2010 – Projektowanie i montaż systemu preizolowanych zespołowych rur do instalacji grzewczych.
- 4) Przed przystąpieniem do montażu należy na końcach łączonych elementów dokładnie usunąć część pianki, nie uszkadzając przewodów alarmowych, powierzchnię rur oczyścić z zanieczyszczeń typu piasek i błoto, powierzchnię płaszcza osłonowego odłuszczyć i przetrzeć do sucha.
- 5) Czynności mufowania nie powinno przeprowadzać się podczas wilgotnej pogody i deszczu.
- 6) Przed przystąpieniem do mufowania danego odcinka zmontowanego rurociągu należy sprawdzić połączenia systemu alarmowego, wynik sprawdzenia powinien być potwierdzony odpowiednim protokołem, który należy dołączyć do dokumentacji odbiorowej.
- 7) Po zamontowaniu mufy (nasuwki) na połączenie spawane jeden otwór montażowy należy zatkać korkiem w drugim umieścić zestaw pompki z manometrem, kołce mufy należy spryskać wodą ze środkiem pieniącym (płyn nie może mieć negatywnego wpływu na materiał płaszcza osłonowego ani środowisko); badanie szczelności należy wykonać z zastosowaniem powietrza pod ciśnieniem 20 kPa przez minimum 2 min. Brak pojawiania się baniek mydlanych jest oznaką prawidłowego montażu – można przystąpić do zalewania mufy pianką izolacyjną. W przypadku pojawienia się baniek mydlanych należy postępować wg wskazań producenta stosowanych materiałów preizolowanych. Wynik przeprowadzonej próby powinien być potwierdzony odpowiednim protokołem, który należy dołączyć do dokumentacji odbiorowej.
- 8) Izolowanie połączeń spawanych nie powinno odbywać się w temp. wyższej niż 40 °C i temp. ujemnej.
- 9) Komponenty do otrzymywania pianki PUR muszą być przed przystąpieniem do izolowania przechowywane w temperaturze pokojowej (ok. 20 °C).
- 10) Czynności izolowania połączeń spawanych nie powinno przeprowadzać się podczas wilgotnej pogody i deszczu.

- 1) Pomiary inwentaryzacyjne należy wykonywać każdorazowo w przypadku:
 - a) zakończenia budowy/przebudowy obiektów budowlanych wymagających pozwolenia na budowę,
 - b) wymiany sieci podziemnego uzbrojenia terenu.
- 2) Geodezyjne pomiary powykonawcze sieci podziemnego uzbrojenia terenu, ukladanej w wykopach otwartych, należy wykonać przed ich zakryciem.
- 3) Na kompletną dokumentację powykonawczą powinny się składać:
 - a) powykonawczy schemat pętli alarmowej wykazany i skomentowanyi odpstępowaniami od dokumentacji projektowej oraz naniesionymi wymiarami odcinków instalacji alarmowej z wyodrębnieniem rurociągu powrotnego i zasilającego oraz wykazaniem wszystkich drutów instalacji.

- b) dokumentacja geodezyjna z naniesionymi odległościami pomiędzy mufami/połączeniami do odległości oraz zwymiarowanymi odcinkami pionowymi,
 - c) protokół z pomiarów rezystancji izolacji rurociągu oraz rezystancji pętl pomiarowej,
 - d) protokół z pomiarów rezystancji z przebiegiem trasy projektowanej i powykonawczej (dla przebiegu mapy powykonawczej z przebiegiem trasy projektowanej i powykonawczej (dla przebiegu powykonawczego należy podać wszystkie informacje zawarte poniżej)),
 - e) szkice polowe (zawierające zakres informacji wskazywanych poniżej),
 - f) profil powykonawczy ze wskazaniem zainwentaryzowanej rzędnej terenu, rzędnej osi rurociągu,
 - g) długości pomiędzy punktami charakterystycznymi, materiału oraz spadku,
 - h) dokumentacja fotograficzna (odzwierciedlająca przebieg trasy, położenie względem otoczenia wszystkich elementów charakterystycznych sieci),
 - i) sprawozdanie z badań nieniszczących,
 - j) protokół z próby szczelności,
 - k) protokół odbioru terenu po zakończonych pracach,
 - l) deklaracje zgodności na wbudowane materiały (w przypadku załączenia deklaracji zgodności wspólnej dla kilku wyrobów, należy wyraźnie wskazać zabudowany typ i model urządzenia),
 - m) współrzędne geodezyjne punktów charakterystycznych (armatura, komora, zwężka, kompensator, trójnik, miejsca połączeń i spawów, itd.),
 - n) w przypadku odstępstw od projektu budowlanego – zmiany nie stanowią istotnego odstępstwa od zatwierdzonego projektu budowlanego,
 - o) dodatkowe rysunek/schemat pętli alarmowej dla sieci preizolowanej z zaznaczeniem miejsc wejść/wyjść przewodów sygnalizacji alarmowej (ze wskazaniem miejsca montażu wyprowadzonej puszki łączeniowej dla przypadków, gdy sieć łączy się z siecią kanałową lub preizolowaną bez sygnaliu),
 - p) charakterystyka sieci z wyszczególnieniem:
 - lokalizacji i długości, średnic i materiałów zdemontowanych sieci,
 - ilości i rodzajów zdemontowanej armatury,
 - długości wbudowanych odcinków sieci z podziałem na średnice,
 - ilości i rodzaju zamontowanej armatury (ze wskazaniem typu, średnicy, producenta, kv),
 - długości zabudowanych rur osłonowych z podziałem na średnice,
 - charakterystycznych parametrów zabudowanych komór ciepłowniczych,
 - charakterystycznych parametrów wbudowanych punktów stałych.
- Szkie geodezyjny – niezbędny zakres informacji:
- a) odległości pomiędzy poszczególnymi połączeniami z dokładnością do 1cm,
 - b) charakterystyczne punkty i załamania na sieci podane poniżej,
 - c) miejsca montażu kompensatorów, studzienek, komór (z wyszczególnieniem wszystkich elementów zabudowanych w komorach), trójników, redukcji, punktów stałych (wymiar punktów stałych), usytuowania zasuw, zaworów i innej armatury zamontowanej na sieci, średnic i materiał rur przewodowej i płaszcza rurociągow,
 - e) rzedne terenu i osi rurociągu w punktach charakterystycznych,
 - f) rzedne górnej części rur osłonowych, średnic, materiałów i długości rury osłonowej.
- Mapa powykonawcza – niezbędny zakres informacji:
- a) przebieg zainwentaryzowanej sieci ciepłowniczej i przylączy,
 - b) profil sieci cieplnej z zaznaczonymi punktami charakterystycznymi, w odniesieniu do rzędnych terenu, osi sieci, spadków, długości i odległości,
 - c) miejsca montażu:
 - kompensatorów (obiekt punktowy),
 - studzienek (obiekt powierzchniowy),
 - komór – jako obiektów powierzchniowych (z wyszczególnieniem wszystkich elementów zabudowanych w komorach – elementy punktowe),
 - trójników (obiekt punktowy) w tym dla trójników równoległych należy oznaczyć odległość odcinka w stosunku do osi przewodu,

- redukcji (obiekt punktowy),
 - punktów stałych – jako obiektów powierzchniowych, z podaniem wymiarów,
 - usytuowania zasuw, zaworów i innej armatury zamontowanej na sieci (obiekt punktowy),
 - rur osłonowych (obiekt powierzchniowy),
 - d) średnicę i materiał rury przewodowej i płaszcza rurociągów,
 - e) technikę wykonania przejścia pod przeszkodą terenową z zastosowaniem rury osłonowej (przewiert, przecisk, wykop otwarty),
 - f) rzędne terenu i osi rurociągu w punktach charakterystycznych,
 - g) rzędne górnej części rur osłonowych, średnicę, materiał i długość rury osłonowej oraz obrys rury osłonowej lub ochronnej,
 - h) średnicę, długość i materiał wykorzystanego istniejącego kanału,
 - i) dokładność nanoszenia danych na mapę wykonawczą pomiędzy poszczególnymi połączeniami z dokładnością do 1 cm w terenie.
- 6) Kompletną dokumentację wykonawczą należy przedłożyć do WPEC w Legnicy S.A. w wersji papierowej w ilości 2 egz. (bez zdjęć) oraz w wersji elektronicznej na płycie DVD/CD (dla obiektów opisanych formatem word, excel, dla obiektów geometrycznych format Shape, DGN, DXF) w ilości 1 egz.
- 7) Wymogi do przekazywania danych dla obiektów ciepłowniczych zgodnie z poniższą tabelą:

Kod obiektu	Nazwa obiektu	Rodzaj geometrii	Dok. Projekt	Dok. Inwent.	Współrzędne		
					X	Y	H*
1	Oś sieci ciepłowniczej	Linia	X	X	X	X	
2	Armatura	Punkt	X	X	X	X	
3	Komor	Obszar	X	X	X	X	
4	Studzienki	Obszar	X	X	X	X	
5	Kanały	Obszar	X	X	X	X	
6	Rury ochronne	Obszar	X	X	X	X	X
7	Podpory rurociągów	Punkt	X	X	X	X	
8	Kompensatory	Punkt	X	X	X	X	
9	Zwężki	Punkt	X	X	X	X	X
10	Połączenia (w tym spawy)	Punkt	X	X	X	X	X
11	Zakończenia odcinków rurociągów	Punkt		X	X	X	X
12	Włazy	Punkt		X	X	X	
13	Inne obiekty*	Linia, Punkt, Obszar					

*H - symbolen 'x' oznaczono obiekty, dla których należy podać rzędne osi rurociągu oraz rzędne terenu nad tym punktem w m n.p.m. z dokładnością do 1 cm.
*Inne obiekty - inne nie ujęte w tabeli, wskazane przez WPEC w Legnicy S.A. jako kluczowe wyrysowane w dokumentacji.

8) Należy stosować wykaz współrzędnych zgodnie z poniższą tabelą:

Nr punktu	Kod obiektu	Współrzędne			Układ współrzędnych
		X	Y	H	
1	1				np. 2000
2	2				
3	10				
4	13				